

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-358825

(P2002-358825A)

(43) 公開日 平成14年12月13日 (2002. 12. 13)

| (51) Int.Cl. | 識別記号 | F I | テ-マ-ト* (参考) |
|--------------|------|--------------|-------------|
| H 0 1 B 1/20 | | H 0 1 B 1/20 | D 4 J 0 0 4 |
| C 0 9 J 7/00 | | C 0 9 J 7/00 | 4 J 0 4 0 |
| 9/02 | | 9/02 | 5 G 3 0 1 |
| 201/00 | | 201/00 | 5 G 3 0 7 |
| H 0 1 B 5/16 | | H 0 1 B 5/16 | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-164796(P2001-164796)

(22) 出願日 平成13年5月31日 (2001. 5. 31)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 白金 淳司

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮事業所内

(72) 発明者 叶多 秀司

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮事業所内

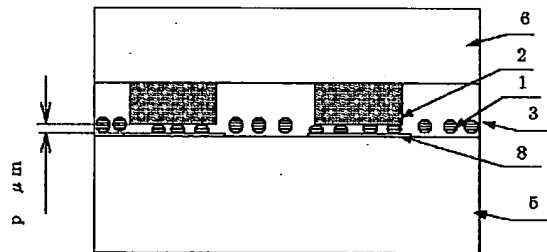
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方導電性接着フィルム

(57) 【要約】

【課題】 圧着時の導電性粒子流動を制御して微細ピッチに対応できる分解能に優れた異方導電性接着フィルムを提供する。

【解決手段】 基材上（剥離性フィルム4）に形成した絶縁性接着剤層3の厚みを（接続部材の電極の平均高さ+圧着後の導電性粒子平均短径）より厚く、かつ（接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子径+2 μ m）以下にし、その表面層に導電性粒子1を均一配置した異方導電性接着フィルム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 突起状の電極を有する接続部材と前記接続部材よりも低い電極を有する接続部材の電気的接続に用いる異方導電性接着フィルムにおいて、該異方導電性接着フィルムが剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を埋め込み配置してなり、絶縁性接着剤層の厚みが（接続部材の電極の平均高さ＋圧着後の導電性粒子の平均短径）＜（該絶縁性接着剤層の厚み）≤（接続部材の電極の平均高さ＋導電性粒子の平均粒子径＋2μm）の範囲内にあることを特徴とする異方導電性接着フィルム。

【請求項2】 剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を埋め込み配置した異方導電性接着フィルムを用いた突起状の電極を有する接続部材と前記接続部材よりも低い接続部材を有する基板の電気的接続において、該異方導電性接着フィルムの圧着前における絶縁性接着剤層の厚みが（接続部材の電極の平均高さ＋圧着後の導電性粒子の平均短径）＜（該絶縁性接着剤層の厚み）≤（接続部材の電極の平均高さ＋導電性粒子の平均粒子径＋2μm）の範囲内にあり、接続部材よりも低い電極を有する接続部材側に異方導電性接着フィルムの導電性粒子を配置し、突起状の電極を有する接続部材の電極と接続部材よりも低い電極を有する接続部材間の位置合わせして電極同士を接続することを特徴とする異方導電性接着フィルムを用いた回路基板の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異方導電性接着フィルム及びそれを用いて電子部品と回路板や回路板同士を電気的に接続する回路基板の接続方法に関する。

【0002】

【従来の技術】異方導電性接着フィルムは、基板と基板の回路接続や基板回路と半導体チップとの電気的接続を行うために用いられ、例えば、液晶基板と駆動基板とをフラットケーブルにより電気的に接続するために用いられている。この異方導電性接着フィルムは、絶縁性接着剤と導電性粒子とからなり、導電性粒子は、高分子核体の表面が金属薄層により実質的に被覆してなる粒子或いは金属粒子、又は両者を混合した粒子である。この異方導電性接着フィルムの製造方法は、通常エポキシ樹脂等の絶縁性樹脂とカップリング剤、硬化剤、硬化促進剤および導電性粒子等を混入・分散した接着剤ワニスに剥離性フィルム（セパレータ）上に塗布・乾燥して製造される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年では、電子機器の発達に伴い、配線の高密度化や回路の高機能化が進んでおり、その結果として、接続回路の高精細化においても、接続電極間スペースが、従来では50～2

00μm程度であったものが、10μmのものが要求されるようになってきている。これに伴い、接続部材における接続においても、密度の高い接続回路に対応できることが要求されている。

【0004】異方導電性接着フィルムを高分解能化するための基本的な考え方は、導電性粒子の粒子径を接続電極間スペースよりも小さくすることで、隣接電極間における絶縁性が確保され、併せて導電性粒子の含有量をこの粒子同士が接触しない程度とすることにより、接続部分における導通性が確実に得られるということである。ところが、従来の方法では、接着剤ワニス中に、微小径の導電性粒子を添加・分散させるので、この接着剤ワニスを混合・分散させてから、セパレータに塗布するまでの間に、途中で導電性粒子が沈降したり、あるいは導電性粒子の二次凝集が発生しやすくなり、隣接する電極間の絶縁性が保持できなくなることがある。この対策として単純に導電性粒子の含有量を減らすと、接続すべき回路上の導電性粒子数も減少することから接触点数が不足し、接続電極間での導通が得られなくなる。また、接続配線の高密度化に伴って接続電極の面積が小さくなったときに、回路上の導電性粒子数の減少による接続抵抗の増大を防止するため導電性粒子の添加量を増加しなければならないが、あまり増加すると、異方導電性接着フィルムを介して基板と基板あるいは基板と半導体チップに圧力を加えて接続・固定するときに、接続電極上の導電性粒子が、絶縁性接着剤と共に隣接する電極間の空間に流動し、その結果、隣接電極間に導電性粒子が多く集まるので、ますます、電極間でショートする可能性が高くなる。したがって、電気的接続信頼性を保ちながら接続部材を高分解能化することは困難になりつつある。

【0005】現状では異方導電性接着フィルムには4000～80000個/mm²の導電性粒子が配合されているが、電気的接続に役立っている導電性粒子は接続後バンパ上に残留しているものだけであり、他の導電性粒子はバンパ間で短絡する可能性のある導電性異物と見なされる。ここで、異方導電性接着フィルムで回路接続する場合、接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の接続電極上に捕捉される導電性粒子数の割合を粒子捕捉率と定義して記述すると、現状の異方導電性接着フィルムの粒子捕捉率は15～30%である。

【0006】本発明者らは、特開2000-151084号公報において剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を均一配置した異方導電性接着フィルムを提案し、少ない導電性粒子添加量で効率良く電極上に導電性粒子を載せることが出来、粒子捕捉率45%を達成できることを明らかにした。

【0007】本発明は、剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を配置した異方導電性接着フィルムを用いて電気的接続を行ったときの粒

子捕捉率をさらに向上させ、隣接回路間のショートを低減すると共に従来と同等以上の電気的な接続信頼性を確保することが可能な微細ピッチに対応できる異方導電性接着フィルムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明者らは鋭意検討した結果、剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を埋め込み配置した異方導電性接着フィルムの絶縁性接着剤層の厚みを最適化することにより粒子捕捉率を高めることが出来ることを見出した。即ち、圧着前の絶縁性接着剤層の厚みを（接続する接続部材の電極の平均高さ+圧着後の導電性粒子の平均短径）＜（該絶縁性接着剤層の厚み）≤（接続する接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子の平均粒子径+2μm）の範囲内に設定することにより粒子捕捉率を高め、且つ、接続部材下面の空間を接着剤で充填し、長期にわたって接着強度を確保できることを見出した。上記において絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を埋め込み配置する際には、均一配置とすることが好ましい。均一配置とは、200倍の光学顕微鏡でフィルム表面を観察したときに、導電性粒子がほぼ均等に分布している状態を言う。また、本発明は、剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を埋め込み配置した異方導電性接着フィルムを用いた突起状の電極を有する接続部材と前記接続部材よりも低い電極を有する接続部材の電気的接続において、該異方導電性接着フィルムの圧着前における絶縁性接着剤層の厚みが（接続部材の電極の平均高さ+圧着後の導電性粒子の平均短径）＜（該絶縁性接着剤層の厚み）≤（接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子の平均粒子径+2μm）の範囲内にあり、接続部材よりも低い電極を有する基板側に異方導電性接着フィルムの導電性粒子を配置し、突起状の電極を有する接続部材の電極と接続部材よりも低い電極を有する基板間の位置合わせして電極同士を接続することを特徴とする異方導電性接着フィルムを用いた回路基板の接続方法である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例に示した図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに制限されるものではない。図1は本発明の異方導電性接着フィルムの断面模式図である。セパレータ4の上に形成した絶縁性接着剤層3の表面層に導電性粒子1を散布し、その後、導電性粒子1を埋め込み配置した。導電性粒子1の埋め込み具合は、絶縁性接着剤の種類によって異なるが、基本的には、絶縁性接着剤層3から導電性粒子1が剥がれなければ問題は無い。ここで、絶縁性接着剤層3の厚みと接続すべき接続部材の電極の平均高さとの関係が粒子捕捉率に大きな影響を及ぼす。即ち、（接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子径）より絶縁性接着剤層3の厚みが増すに従って粒子捕捉率は減少する。したが

って、捕捉率を実用的な値に保つためには（接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子の平均粒子径+10μm）以下にすることが必要であり、望ましくは（接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子の平均粒子径+2μm）以下がよい。また、絶縁性接着剤層3の最低厚みは接続部材のアンダーフィルを確実にする為に（接続部材の電極の平均高さ+圧着後の導電性粒子の平均短径）よりも厚くすることが必要である。図2は従来の2層構造を有する異方導電性接着フィルムの片側の層のみに導電性粒子を分散させた状態の断面図である。従来の異方導電性接着フィルムは、ある厚みの範囲内に導電性粒子が分散して存在するのに対して、本発明の異方導電性接着フィルムはほぼ同一の平面上に導電性粒子が存在する。

【0010】導電性粒子を剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤層の表面層に配置する方法として、例えば、散布、磁場や帯電の利用、メッシュ孔への充填、スクリーン印刷の利用、表面張力の利用等があるが、導電性粒子を同一電荷に帯電させて散布する方式が好ましい。具体的には、エアチューブをエジェクタと接続し、エジェクタの吸い込み口に導電性粒子を落とし、エアの流れと共に散布させる方法が適用できる。

【0011】剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤層の表面に配置された導電性粒子は、導電性粒子を配置した絶縁性接着剤の表面に、絶縁性接着剤に粘着しない表面を有するプラスチックフィルムを重ね、プレスやラミネート等により圧力を加えることによって、絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を埋め込むことができる。導電性粒子を埋め込む際には、絶縁性接着剤を加熱することが好ましい。加熱する温度としては、絶縁性接着剤が硬化しない程度であって、その後に行う接続部材と接続部材（基板）との接続時に必要なタック性、塑性変形性を残す程度に加熱することが好ましく、その他の時間や圧力の条件等と共に、絶縁性接着剤の種類によって、予め実験的に求めておくことが望ましい。

【0012】得られた異方導電性接着フィルムを用いた回路基板の接続方法の一例を図3に示した。図3は、LCD表示パネルのガラス基板5上に本発明の異方導電性接着フィルムを用いて貼り付けた状態の一部断面図であり、突起状の電極を有する接続部材よりも低い電極を有する基板としてガラスにITO電極を形成した回路基板に異方導電性接着フィルムを仮圧着した状態でセパレータを剥離した状態を示す。その後、ITO電極に接続部材の電極を位置決めして載置し、続いて本圧着により加圧・加熱して両者を電気的に接続すると共に機械的にも接着・固定する。図6はかかる方法により回路を接続した状態を模式的に示したものである。

【0013】本発明の実施例に用いられる異方導電性接着フィルムは、絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子が配置しており、且つ、その絶縁性接着剤厚みが（接続部材の電極の平均高さ+圧着後の導電性粒子の平均短径）よ

り厚く、且つ、(接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子の平均粒子径+ $2\mu\text{m}$)以下であるので、回路接続時の絶縁性接着剤流れに導電性粒子は影響を受け難い。このことを図4～図6を用いて説明する。図4は絶縁性接着剤層の厚みが(接続部材の電極の平均高さ+導電性粒子の直径)より $s\mu\text{m}$ 薄い場合、本圧着の初期に電極先端が導電性粒子に達した瞬間の断面図であり、この場合、絶縁性接着剤層の流動前に異方導電性接着フィルム表面の導電性粒子は電極頭部と基板に挟まれ、そのまま圧着されるので、粒子捕捉率が高くなる。但し、絶縁性接着剤層の厚みが(接続部材の電極の高さ+本圧着により潰された後の導電性粒子の厚み p)以下であると、接続部材の下面と基板の空隙を充填する絶縁性接着剤が不足して、接続部材の接着信頼性が損なわれるので、 $s < (導電性粒子径 + p)$ であることが必要である。本発明の異方導電性接着フィルムを用いた回路基板の接続方法では、接続部材よりも低い電極を有する回路部材(基板)側に異方導電性接着フィルムの導電性粒子を配置するが、これとは逆に接続部材よりも低い電極を有する基板側と反対の側に導電性粒子を配置すると、本圧着の初期に電極先端が導電性粒子に接して、さらに、絶縁性接着剤層を突き抜け低い電極を有する接続部材(基板)側に達するが、その際に絶縁性接着剤と共に電極先端の導電性粒子が隣接する電極間の空間に流動して電極間に補足される導電性粒子の数が減少してしまい粒子捕捉率が低下してしまう。

【0014】図5で絶縁性接着剤層の厚みが(接続部材の電極の高さ+導電性粒子の直径)より $g\mu\text{m}$ 厚い場合、本圧着において、電極頭部と基板のギャップに導電性粒子が挟まれるまでに接続部材の接続面の面積 $\times g$ に相当する容積の絶縁性接着剤が接続部材の外周に向かって流動する。この流動により、本圧着後に電極上に残留する導電性粒子数は減少する。したがって、絶縁性接着剤層の厚みを出来るだけ小さくすることにより、粒子流動を少なくすることができる。 $g \geq p$ であれば、接続部材の下面と基板の空隙を絶縁性接着剤での充填が不足することはなく、接着信頼性を確保することができる。尚、ここで p とは図6に示すように、本圧着により押し潰された後の導電性粒子の平均短径に相当する厚みであり、通常 $1 \sim 2\mu\text{m}$ である。

【0015】本発明の実施例に用いられる突起状の電極を有する接続部材としては、突起電極(バンパ)を有するICチップ若しくはTAB(Tape Automated Bonding)若しくはFPC(Flexible Printed Circuit)などがある。

【0016】ICチップの形状について正方形に近いものでも縦横比の大きいものであっても構わない。

【0017】ICチップの電極の配置についても面配置、4辺配列、2辺配列などがあるが、何れであっても構わない。

【0018】TAB若しくはFPCは、導体(例えば銅)と基材(例えばポリイミドフィルム)の貼り合わせが接着剤を用いる接着剤タイプでも接着剤を用いない無接着剤タイプでも構わない。

【0019】TAB若しくはFPCの基材フィルムは、ポリイミド化合物やポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエチレンナフタレート(PEN)等を用いることが出来る。

【0020】TAB若しくはFPCの導体材料として最も多く使われるのが銅箔であるが、圧延銅箔、電解銅箔、高屈曲性電解銅箔の何れでもよい。

【0021】本発明の実施例に用いられる前記接続部材よりも低い電極を有する接続部材(基板)としては、ガラス基板若しくはフィルム状基板などがある。

【0022】ガラス基板については、接続体の接続信頼性の観点から平均線膨張率 $5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下が好ましく、無アルカリガラスであることが好ましい。

【0023】フィルム状基板については、任意の絶縁性材料又は表面に絶縁性が付与された導電性材料を用いることが出来るが、量産性に優れ安価に製造できることから、絶縁性のプラスチックシートを用いることが好ましい。この種のプラスチックシートとしては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエチレンナフタレート(PEN)等を用いることが出来る。

【0024】フィルム状基板の厚みは $10 \sim 100\mu\text{m}$ 程度でよいが、 $10 \sim 50\mu\text{m}$ が好ましい。

【0025】ガラス基板若しくはフィルム状基板上に形成される回路パターンは基板上にアルミニウム、銅、銀、錫、鉛、インジウム、クロム、ニッケル等の良導電性金属材料やITOの薄膜を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などによって形成した後、当該薄膜に精密エッチングやレーザビームカットイング等を施すことによって形成することが出来る。又は導電性のペーストをスクリーン印刷などの方法によって回路形成することも可能である。

【0026】セパレータは、異方導電性接着フィルムの作製に一般的に用いられている、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート等のポリエステルフィルム等を用いることができる。

【0027】本発明の実施例に用いられる異方導電性接着フィルムの絶縁性樹脂としては、一般に異方導電性接着フィルムとして使用されている樹脂で良く、スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体、スチレン-イソブレン-スチレン共重合体などの熱可塑性樹脂や、エポキシ樹脂、(メタ)アクリル樹脂、マレイミド樹脂、シトラコンイミド樹脂、ナジイミド樹脂、フェノール樹脂などの

熱硬化性樹脂が使用されるが、耐熱性や信頼性の点で熱硬化性樹脂を使用することが好ましく、特にエポキシ樹脂、(メタ)アクリル樹脂、マレイミド樹脂、シトラコンイミド樹脂、ナジイミド樹脂を用いることが好ましい。さらに(メタ)アクリル樹脂、マレイミド樹脂、シトラコンイミド樹脂、ナジイミド樹脂などのラジカル重合性樹脂を用いた場合には低温硬化性の点で好ましい。

【0028】また、前記エポキシ樹脂の硬化剤としては、アミン類、フェノール類、酸無水物類、イミダゾール類、ジシアンジアミド等通常のエポキシ樹脂の硬化剤として使用されているものがある。さらには、硬化促進剤として通常使用されている3級アミン類、有機リン系化合物を適宜使用しても良い。

【0029】また、エポキシ樹脂を反応させる方法として、前記硬化剤を使用する以外に、スルホニウム塩、ヨードニウム塩等使用して、カチオン重合させても良い。上記のラジカル重合性化合物を使用した場合には、重合開始剤を使用する。重合開始剤としては、熱又は光によってラジカルを発生する化合物であれば特に制限はなく、過酸化化合物、アゾ系化合物などがあり、目的とする接続温度、接続時間、保存安定性等を考慮し適宜選択されるが、高反応性と保存安定性の点から、半減期10時間の温度が、40℃以上かつ、半減期1分の温度が180℃以下の有機過酸化物が好ましく、半減期10時間の温度が、50℃以上、かつ、半減期1分の温度が170℃以下の有機過酸化物が特に好ましい。接続時間を10秒とした場合、十分な反応率を得るための重合開始剤の配合量は、1～20重量%が好ましく、2～15重量%が特に好ましい。これより少ないと、接続時に硬化反応が十分進まず、これより多いと樹脂が流動して回路間の樹脂が十分排除される前に硬化が進んでしまい、いずれの場合にも接続信頼性が低下する。

【0030】ラジカル重合性樹脂を熱と光によって硬化する場合は、ラジカル重合性樹脂及び光照射によって活性ラジカルを発生する化合物を必須とし、光照射によって活性ラジカルを発生する化合物いわゆる光開始剤としては、ベンゾインエチルエーテル、イソプロピルベンゾインエーテル等のベンゾインエーテル、ベンジル、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン等のベンジルケトール、ベンゾフェノン、アセトフェノン等のケトン類及びその誘導体、チオキサントン類、ビスイミダゾール類等があり、これらの光開始剤に必要に応じてアミン類、イオウ化合物、リン化合物等の増感剤を任意の比で添加してもよい。この際、用いる照射源の波長や所望の硬化特性等に応じて最適な光開始剤を選択する必要がある。

【0031】紫外線の照射線量は、照射源に用いるランプの性能にもよるが、一般的に0.2 J/cm²～20 J/cm²の範囲でほぼ十分な硬化を得ることが出来る。

【0032】本発明の実施例に用いられる異方導電性接

着フィルムの樹脂成分には、フィルム形成性、接着性、硬化時の応力緩和性を付与するため、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、キシレン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂等高分子成分を使用することもできる。これら高分子成分は、分子量が10000～100000000のものが好ましい。また、これらの樹脂は、ラジカル重合性の官能基で変性されていても良く、この場合耐熱性が向上する。高分子成分の配合量は、2～80重量%であり、5～70重量%が好ましく、10～60重量%が特に好ましい。2重量%未満では、応力緩和や接着力が十分でなく、80重量%を超えると流動性が低下する。

【0033】導電性粒子としては、Au、Ag、Ni、Cu、はんだ等の金属粒子やカーボン、またはガラス、セラミック、プラスチックの非導電性粒子にAu、Ag、白金等の貴金属類を被覆した粒子が使用される。金属粒子の場合には表面の酸化を抑えるため、貴金属類で被覆したものが好ましい。上記導電性粒子のなかで、プラスチックを核体としてAu、Ag等で被覆した粒子や熱溶融金属粒子は、接続時の加熱加圧によって変形し、接触面積が増加したり電極の高さばらつきを吸収するので接続信頼性が向上する。貴金属類の被覆層の厚みは、100Å以上、好ましくは300Å以上であれば、良好な接続が得られる。また導電性粒子表面の全部または一部を有機系高分子材料で被覆して得られる粒子を用いても良い。

【0034】本発明の実施例に用いられる異方導電性接着フィルムの樹脂中に、適宜充填剤、軟化剤、促進剤、老化防止剤、着色剤、難燃剤、カップリング剤を添加しても良い。

【0035】

【実施例】本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。高分子量エポキシ樹脂であるフェノキシ樹脂PKH A (ユニオンカーバイド社製商品名)：40重量部とマイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ樹脂であるノバキュアHX-3941HP (旭化成工業株式会社製商品名)：100重量部とを混合し、固形分率30(重量)%となるように酢酸エチル/トルエン=1/1の重量混合溶媒で希釈した接着剤ワニスを得た。この接着剤ワニスを、離型処理した50μmの二軸延伸ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム製のセバレータ上に流延・乾燥して、平均厚み16, 19, 21μmのフィルムA, B, Cを得た。

【0036】平均直径4μmの、Ni/Auめっき皮膜を有するプラスチック粒子をエアジェクタを通して流動化させて、エアチューブからの圧力0.5MPaで、フィルムA～C上に平均30,000個/mm²(75個/50μm角)の割合で散布し、フィルムA, B, Cを得た。なお、フィルムA～Cは0.6m/分の速度で

移動させ、エアチューブはフィルムA～Cから10cmの高さのところに固定し、水平方向に散布した。このフィルムA、B、Cに、離型処理した二軸延伸PET樹脂フィルム製のセパレータ離型処理面と導電性粒子散布面を向かい合わせて重ね、温度50℃、圧力0.3MPa、速度2m/分の条件で、二本のラミロール間を通して、散布した導電性粒子を絶縁性接着剤の表面層に押し込んで固定させた異方導電性接着フィルムA'、B'、C'を得た。

【0037】ITOガラス基板に、この異方導電性接着フィルムA'、B'、C'を100℃、0.2MPaで5秒の加熱加圧して貼り付け（仮圧着）、セパレータを剥がした後、50μm×50μmの金バンパ（バンパ平均高さ：15μm）を有するベアチップを位置合わせして、200℃、3MPaで20秒の加熱加圧（本圧着）を行って回路接続をした。異方導電性接着フィルムA'、B'、C'を200倍の光学顕微鏡で観察して、単位面積当たりの導電性粒子数（接続前の導電性粒子密度）と回路接続した後の50μm角のバンパ上の導電性粒子数（接続後のバンパ上の導電性粒子密度）をそれぞれ計測した。計測は20箇所について行い、平均値の小数点第1位を四捨五入した。さらに、50μm角のバン

パ間を基板の電極を介して電気的に接続した部位の接続抵抗及び電気的に接続していない部位（バンパ間距離20μm）の絶縁抵抗を測定した。接続抵抗の測定条件は、2端子法によって測定した。絶縁抵抗の測定条件は、印加電圧50V、通電時間60s、20℃50%HRである。

【0038】（比較例）実施例と同様の接着剤ワニス、離型処理した50μmの二軸延伸ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム製のセパレータ上に流延・乾燥して、平均厚み22μmのフィルムXを得た。平均直径4μmの、Ni/Auめっき皮膜を有するプラスチック粒子をエアジェクタを通して流動化させて、エアチューブからの圧力0.5MPaで、フィルムX上に平均30,000個/mm²（75個/50μm角）の割合で散布し、フィルムXを得た。実施例と同様にして導電性粒子を絶縁性接着剤の表面層に押し込んで固定させた異方導電性接着フィルムX'を得た。この異方導電性接着フィルムX'を用いて、実施例と同様な接続と計測を実施した。実施例と比較例の計測結果を表1に示す。

【0039】

【表1】

| 項目 | | 実施例 | | 比較例 | |
|---------------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | A' | B' | C' | X' |
| 導電性粒子密度 | 接続前 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 個/50μm角 | 接続後 | 40 | 39 | 36 | 34 |
| 粒子捕捉率(%) | | 53 | 52 | 48 | 45 |
| 絶縁性接着剤層厚み(μm) | | 16 | 19 | 21 | 22 |
| 接続抵抗(Ω) | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 絶縁抵抗(Ω) | | 1×10 ¹² | 1×10 ¹² | 1×10 ¹² | 1×10 ¹² |

【0040】この実施例において、絶縁性接着剤層3の厚みを薄くするに従い粒子捕捉率が高くてできるので、添加導電性粒子量を減らせることがわかる。また、実施例C'は（バンパ平均高さ（15μm）＋導電性粒子径（4μm）＋2μm）の絶縁性接着剤層厚み（21μm）であり、粒子捕捉率は48％で比較例の45％をさらに上回る値である。

【0041】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の異方導電性接着フィルムは、回路接続時の導電性粒子流れが抑制されるので、添加導電性粒子量を少なくとも従来と比べて接続特性を保持できるので、微細ピッチに対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の絶縁性接着剤の表面層に導電性粒子を配置した異方導電性接着フィルムの一部を示す断面図。

【図2】 従来の2層構造の異方導電性接着フィルムの一部を示す断面図。

【図3】 本発明の異方導電性接着フィルムをLCD表示パネルのガラス基板に貼り付けた状態の一部を示す断面図。

【図4】 絶縁性接着剤層の厚みが（接続部材の電極の高さ＋導電性粒子直径）よりsμm薄い場合で本圧着の初期に電極の先端が導電性粒子に達した瞬間の断面図。

【図5】 絶縁性接着剤層の厚みが（接続部材の電極の高さ＋導電性粒子直径）よりgμm厚い場合、本圧着の初期に電極が絶縁性接着剤層に食い込んだ瞬間の断面図。

【図6】 本発明の異方導電性接着フィルムを用いた回路の接続状況の一部を示す断面図。

【符号の説明】

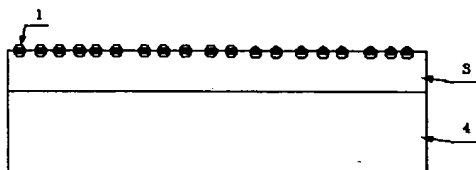
1. 導電性粒子
2. バンパ
3. 絶縁性接着剤層
4. セパレータ（剥離性フィルム）
5. ガラス基板

6. ICチップ

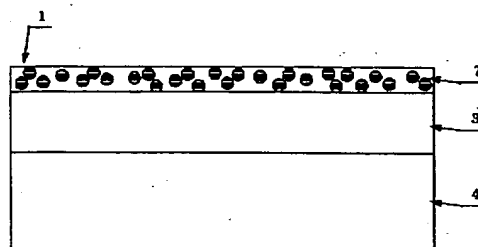
7. 粒子層

8. ITO電極

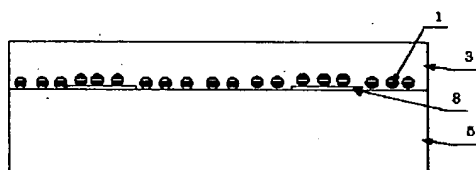
【図1】



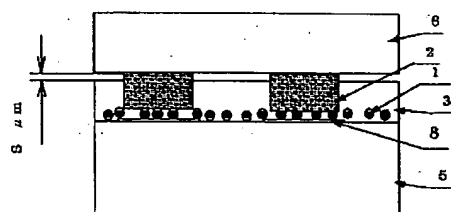
【図2】



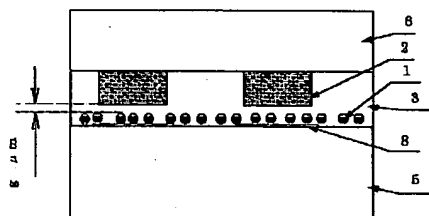
【図3】



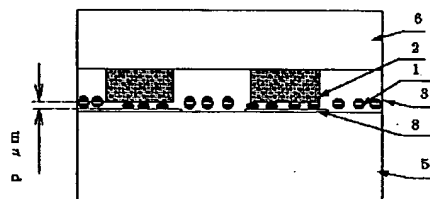
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H01R 11/01

識別記号

501

FI

H01R 11/01

テーム(参考)

501C

Fターム(参考) 4J004 AA05 AA08 AA10 AA12 AA13
AA14 AA15 AA16 AA18 AB05
AB07 BA02 BA07 DB02 FA05
4J040 DB051 DF031 ECO01 EH031
HA026 HA066 HB18 HB41
HC14 JB10 KA13 KA16 KA32
LA09 NA20
5G301 DA02 DA05 DA06 DA10 DA18
DA29 DA42 DA51 DA53 DA59
DD03
5G307 HA02 HB01 HB03 HC01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.